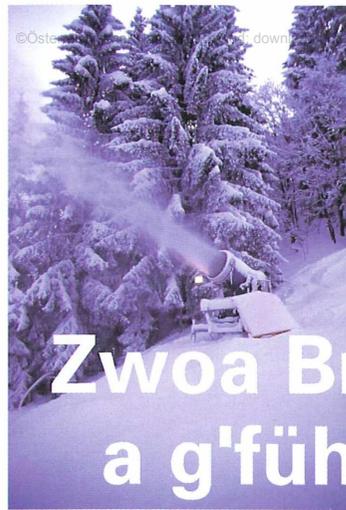


**D**er wichtigste Grund für die explosionsartige Zunahme - allein von 1990 bis 1996 hat sich die Anzahl verdoppelt - ist die Sicherung der touristischen Auslastung, aber auch das Image von Austragungsorten internationaler Skiwettkämpfe, die Sicherung der Einkommen der Seilbahngesellschaften und der Trainingsbedingungen für den Spitzensport und seinen Nachwuchs sind entscheidend. Für weite Teile der Öffentlichkeit ist die Beschneieung noch immer ein Symbol für die Entwicklung des Fremdenverkehrs auf Kosten der Natur.

Eine breit angelegte Studie zu "Kunstschnee und Umwelt" sollte daher auf der Grundlage wissenschaftlicher Langzeitstudien zu einer Versachlichung der Diskussion beitragen. Der einzelne Skifahrer besitzt demnach noch immer eine überwiegend negative Einstellung zur Beschneieung, nutzt beschneite Abfahrten aber dennoch regelmäßig. Die Beschneieung erweist sich damit als ein charakteristisches Beispiel für einen krassen Widerspruch zwischen Einstellung und Verhalten. Die Verantwortung wird vorwiegend dem Fremdenverkehr angelastet. Viele Skifahrer erwarten jedoch eine weitere Verschlechterung der klimatischen Bedingungen für den Wintersport, dies wird die Bedeutung der Beschneieung noch erhöhen.

### Auswirkungen auf Vegetation und Boden

Die bislang weit verbreiteten Ansichten und Prognosen über die Auswirkungen auf Naturhaushalt und Landschaftsbild müssen ganz oder teilweise revidiert werden. Insgesamt sind die positiven Auswirkungen geringer als erwartet - wie z. B. ein dauerhafter Schutz vor mechanischer Beschädigung oder Frosteinwirkung.



© Ostermann, download  
www.biologiezentrum.at



Vielfach werden die beschneiten Flächen auch ausgeleuchtet. (Foto li.)



© U. Pröbstl (4)

# Zwoa Brettln a g'führiger Schnee...

## ...Auswirkungen von Beschneieungsanlagen im Alpenraum

Seit mehr als 10 Jahren gehört die Verwendung von technisch hergestelltem Schnee zu den wissenschaftlich kontrovers diskutierten Themen. In Österreich werden heute 34 % der Pistenflächen künstlich beschneit, wovon nicht einmal mehr Gletscherskigebiete ausgenommen sind. Rund 300 Beschneieungsanlagen sorgen hierzulande für „gepflegte“ Pisten und einen g'führigen Schnee, im Alpenraum sind es rund 550.

VON ULRIKE PRÖBSTL

Vielmehr muss im Einzelfall geprüft werden, ob und auf welche Teilbereiche sich die Beschneieung positiv auswirken könnte.

**Frostschäden an der Vegetation.** Sie können durch den Kunstschnee dann nicht herabgesetzt werden, wenn sowohl die Höhe der Grundbeschneieung (flächendeckende Beschneieung vor Saisonbeginn) als auch die natürliche Schneehöhe 20 cm oder weniger betragen. Hier dürfen Schutzeffekte durch den Kunstschnee nicht erwartet werden. Durch eine erhöhte Schneedichte und Tendenz zur Vereisung können Pflanzenschädigungen vor allem im Spätwinter entstehen.

**Verlängerte Schneedeckung.** Bis ca. 1600 m führt sie nicht zu Ertragsverlusten, sofern diese Flächen schon zuvor als Piste genutzt wurden. Die Ergebnisse bestätigen jedoch die bekannten Ertragsunterschiede zwischen Pistenflächen und ungenutzten Referenzflächen.

Kritisch kann eine Beschneieung jedoch in Hochlagen sein, wenn sich die Vegetationszeit tatsächlich verkürzt und sich daher einzelne autochthone Arten nicht mehr wie bisher vermehren können.

**Erosionserscheinungen.** Die Gefahr von Rutschungen durch die zusätzlich aufgebraachte Wassermenge

*Auerbach: Bei kleineren Gewässern müssen die Folgen der Wasserentnahme im Einzelfall kritisch überprüft werden. Dazu gehören auch die Wechselwirkungen zur Tierwelt. (Foto o. re.)*

*Auch auf beschneiten Flächen sind mechanische Schäden möglich. Betroffen sind vor allem Hangkanten und Ab-schwungstellen.*



### Kunstschnee

ist nicht wirklich Schnee. Was in Skigebieten als synthetische Flocken aus Wasser und Druckluft auf die Pisten gepustet wird, hat ein Forscher vom US Nationalen Zentrum für Atmosphärenforschung unter die Lupe gelegt: Schneekanonen produzieren statt feiner Kristalle nur unförmige Eisklumpen, weil ihnen der Eiskern fehlt. Eiskerne sind natürlich in der Atmosphäre vorkommende Fremdpartikel wie Silberjodid, an die sich unterkühlte Wassertropfen anlagern. Kunstschnee ist nicht mehr als Eispulver. Darum sind einige Skigebiete inzwischen dazu übergegangen, der Wintersport-Fertigmischung "Eiskerne" zuzumischen, darunter auch bestimmte Bakterien. Dass diese die Qualität des Kunstschnees erhöhen, bezweifeln Experten. (SN, 20. 2. 2003).

besteht nur, wenn eine Reihe ungünstiger Rahmenbedingungen, z. B. Schneeschmelze, starke Erwärmung und Regenfälle zusammentreffen. Die zusätzliche Wassermenge stellt in der Regel dann ein Problem dar, wenn die Standortverhältnisse auf der Piste bereits Störungen oder eine hohe natürliche Labilität aufweisen.

Ist allerdings das verwendete Wasser mit Nährstoffen belastet, kann sich dies auf Boden und Vegetation auswirken und die Artenzusammensetzung beeinflussen.

### Auswirkungen auf den Wasserhaushalt

Auswirkungen können sich durch die zusätzlich aufgebrachte Wassermenge - 15-20.000 m<sup>3</sup> pro 10 ha, den Stoffeintrag und die Wasserentnahme, aber auch die damit verbundene Störung von Gewässerlebensräumen ergeben. Zu beachten und in jedem Einzelfall zu überprüfen ist, dass selbst bei guter Wasserqualität und ökologischer

Unbedenklichkeit die Einträge von einzelnen Inhaltsstoffen beachtlich sein können.

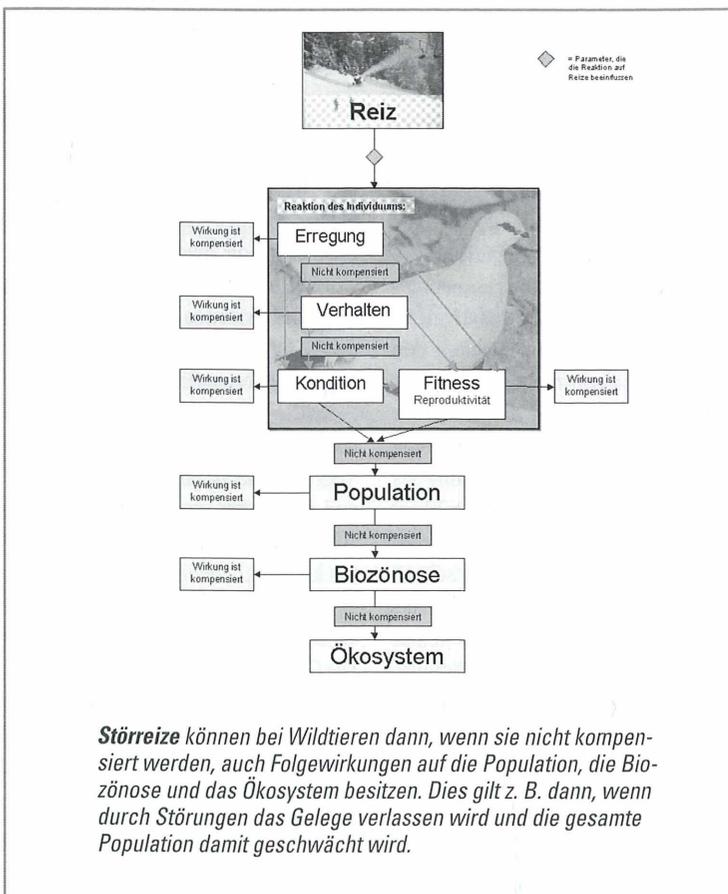
Bei der Wasserentnahme müssen vorrangig folgende indirekte Auswirkungen, Summen- und Wechselwirkungen beachtet werden:

- ★ Ökologische Wechselwirkungen im Gewässer und dessen Umfeld.
- ★ Potentielle Eignung eines künstlichen Speichersees als Lebensraum und dessen Folgewirkung für die Fauna der Umgebung.
- ★ Bedeutung und Folgen für die Trinkwassergewinnung (z. B. Wechselwirkungen mit anderen Quellen oder Brunnen)
- ★ Nutzung als Vorflut für Abwässer und
- ★ Potentielle Auswirkungen auf das Landschaftsbild und die Erholungseignung.

### Auswirkungen auf die Fauna

Sie sind durch fehlende Untersuchungen in vielen Bereichen noch nicht zufriedenstellend zu beantworten. Fest steht jedoch, dass neben den direkten Wirkungen, wie längere Schneebedeckung, Lärm und Licht bei Nachtbetrieb, auch die indirekten Folgewirkungen auf Kondition und Fortpflanzung der einzelnen Arten und damit auf das Ökosystem nicht unerheblich sein können (vgl. Grafik). Störreize bei der Balz, die eine Befruchtung verhindern, können die gesamte Population schwächen. Weitere Folgeeffekte können von der Vertreibung aus optimalen Einstands- bzw. Ruhegebieten über verminderte Möglichkeiten zur Nahrungssuche bis zu Energieverlusten bei der Flucht und zur Zerschneidung von Lebensräumen ausgehen. Als geeignete Indikatoren gelten Vögel und Insekten, besonders aber Bodenarthropoden (Insekten, Tausendfüßer), da sie empfindlich auf die längere Schneebedeckung reagieren.

**Lärm.** Diverse Untersuchungen und eigene Erhebungen weisen darauf hin, dass vor allem die möglichen Auswirkungen auf winteraktive Großvögel,



wie Auer-, Birk- und Haselhuhn überprüft werden müssen. Auch bei den dämmerungs- und nachtaktiven Eulen und Käuzen mit ihrem empfindlichen Gehör wird aufgrund von Abwanderungen von einer erheblichen Störung ausgegangen. Immerhin sind bei 10 ha beschneiter Fläche rund 60 ha vom Lärm betroffen.

**Niedrigwasser.** Wenig beachtet wurden bislang die indirekten Folgen einer Wasserentnahme und auch mögliche Beeinträchtigungen durch künstliche Teiche. Wird durch die Beschneidung die Wassermenge deutlich reduziert, dann verschlechtern sich die Jagdbedingungen z. B. für die Wasseramsel, die an Gewässern überwintert und sich von Kleintieren im Wasser ernährt. Die Gefahr von gefrorenen Teilflächen erhöht sich und kann das zur Verfügung stehende Nahrungsangebot weiter einschränken. Amphibien und Libellen eignen sich gut als Indikatoren für die entstehenden oder veränderten Gewässerökosysteme. Von ihnen können Rückschlüsse auf eine mögliche Beeinträchtigung weiterer Arten der Gewässerfauna gezogen werden.

## Auswirkungen auf das Landschaftsbild

In diesem Zusammenhang wird meist das als störend empfundene "weiße Band" in einer schneefreien Landschaft genannt, das jedoch durch unterschiedliche Faktoren (Waldanteil, Lage, Umfeld) abgemildert werden kann. Daneben sind Beeinträchtigungen durch die erforderlichen Kühltürme, Anschlussstellen, Aufbewahrungsräume bzw. Hütten für Schneekanonen, Schläuche usw. möglich. Auch die Anlage eines großen Speicherteichs kann das Landschaftsbild gerade in den Sommermonaten stark verändern.

## Wie geht es weiter?

Insgesamt zeigt der Überblick über den Stand der aktuellen Forschung,



dass ein Teil der Prognosen von vor rund 10 Jahren überholt ist. Gleichzeitig bestehen in einigen Bereichen, wie Tierwelt und Wasserhaushalt, noch erhebliche Forschungsdefizite. Umweltverträglichkeitsprüfungen oder landschaftspflegerische Begleitplanungen könnten wesentlich zur Vermeidung gravierender Eingriffe und zu ihrer Kompensation beitragen.

Nachdem in vielen Gebieten der maximale Ausbaustand für die Beschneidung erreicht ist, stellt sich die ökonomisch und ökologisch begründete Frage nach einem zielgerichteten Management, das sich um die Reduzierung des Stromverbrauchs,

die effiziente Nutzung des Wassers, die Koordination der Pistenpflege und den Schutz von Boden und Vegetation kümmert. Die Vergangenheit hat gezeigt, dass ordnungrechtliche Maßnahmen hier wenig weiter helfen. Als eine neue Möglichkeit könnte sich ein spezielles Öko-Audit für Skigebiete herausstellen.

In diesen Tagen erscheint dazu ein **Leitfaden**, herausgegeben von der Stiftung pro natura - pro ski (Vaduz), der gemeinsam mit Bergbahnen aus Österreich, der Schweiz und Liechtenstein speziell für die Belange der Landschaft neu entwickelt wurde. Konkrete Checklisten zum Beispiel für das Umweltmanagement zeigen, wie die Unternehmen - eigen-

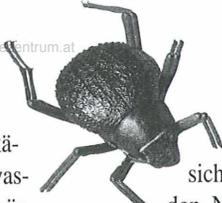


**Speichersee.** Wenn die Speicherseen gut in die Landschaft eingefügt werden, können sie das Landschaftsbild möglicherweise bereichern.

**Peter Haßbacher: Die Alpenkonvention. Eine Dokumentation.** Fachbeiträge des ÖeAV - Serie: Alpine Raumordnung Nr. 17. Innsbruck, 2000, 151 Seiten, kostenlos, Bestelladresse: OeAV / Fachabteilung Raumplanung / Naturschutz, Wilhelm-Greilstr. 15, 6010 Innsbruck, michaela.lueftner@alpenverein.at

Dieses umfangreiche Nachschlagewerk über Inhalt und Fortgang der Alpenkonvention beinhaltet auch die Originaltexte der Rahmenkonvention, der acht unterzeichneten Durchführungsprotokolle und des Zusatzprotokolls Streitbeilegung. Ferner finden sich die Karte des Anwendungsbereiches, aktuelle Auskünfte über den Stand der Umsetzung in den einzelnen Vertragsstaaten, geschichtliche Fakten, Begriffsklärungen, Adressen und Ansprechpartner für Umsetzungsaktivitäten. Die Dokumentation wird schließlich durch eine umfangreiche Bibliographie über dieses internationale Vertragswerk zum Schutz und zur nachhaltigen Entwicklung des Alpenraumes abgerundet.





verantwortlich und auf Dauer - zu einem verträglicheren Umgang mit Natur und Landschaft und zu Verbesserungen beitragen können.

Autorin: Dr. Ulrike Pröbstl  
AGL - Institut für ökologische  
Forschung  
St. Andrästr.8, D-82398 Etting-Polling,  
info@agl-proebstl.de

Literatur  
PRÖBSTL, U.: 2000, *Beschneigungsanlagen im Alpenraum, Bestand - Auswirkungen - Tendenzen, in: Technische Beschneigung und Umwelt, Tagungsbericht herausgegeben vom Bayerischen Landesamt für Umweltschutz, Augsburg, S.15-24*

PRÖBSTL, U., ROTH, R., SCHLEGEL, H., STRAUB R.: 2003 *Auditing in Skigebieten, herausgegeben von der Stiftung pro natura - pro ski, Vaduz, 107 S.*

### Literaturtipps

#### Alpine Umweltprobleme

Die Alpenkonvention (Übereinkommen zum Schutz der Alpen) und ihre Protokolle  
Teil XXXIX, Band 148, Erich Schmidt Verlag 2002,  
Ewald Galle, 276 Seiten,  
kartoniert, ISBN 3-503-06621-7,  
EUR 29,80

#### Umweltschäden durch anlagenungebundene Erholungsarten

Inga Schwertner, ESV-Verlag,  
2003, Schriftenreihe des Inst. f. Umwelt- und Technikrecht, Band 65, XXIII, 253 Seiten,  
ISBN 3-503-07014-1, EUR 68,-

Die heutige massenhafte Ausübung von Sportarten führt, wie am Beispiel des Skifahrens abseits der Pisten dargestellt, durch die eintretenden Schäden zu einem Konfliktverhältnis zwischen dem Erholung suchenden Menschen und der Natur. Das wirft die Frage nach einer rechtlichen Steuerung auf.

**E**in trickreicher Dunkelkäfer ist Vorbild für die Trinkwassergewinnung in trockenen Ländern: Die Panzerstruktur des Tieres zeigt Architekten, wie man Dächer bauen könnte, die das Auffangen von Kondenswasser aus dem Morgenebel ermöglichen. Dies berichtet NATIONAL GEOGRAPHIC DEUTSCHLAND (EVT 27. 01. 2003) in der aktuellen Ausgabe des Magazins. In der Wüste Namib, dem Lebensraum des Käfers, ist es extrem trocken, es regnet kaum. Allerdings streicht regelmäßig feuchter Meeresnebel vom Atlantik her übers Land. Dieses Klima hat sich der Dunkelkäfer aus der Gattung *Stenocara* zunutze gemacht. Sein Panzer zeigt eine unebene, bucklige Struktur. Die leicht abgeflachten Spitzen dieser Buckel auf der Rückseite des Tiers

ziehen Wasser an, bis sich Tröpfchen bilden. Um den Nebel optimal einzufangen, stellt sich der Käfer auf die Vorderbeine und hält seinen Rücken in den Wind. Die Tröpfchen des Kondenswassers sammeln sich in Rillen und werden schließlich in den Mund gelenkt. Wissenschaftler aus Oxford haben jetzt diese Besonderheit für das Design von Zelten und Dächern kopiert und im Maßstab angepasst. Eine solche Bauweise soll die Ausbeute von Trinkwasser aus Nebel in meeresnahen Wüstenregionen erhöhen.

## Aus der Trickkiste der Natur

### Dunkelkäfer ist Vorbild für Trinkwassergewinnung

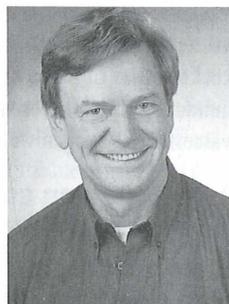
Nähere Informationen: NATIONAL GEOGRAPHIC DEUTSCHLAND, Public Relations Myriam Reinwein, T 0049(0)40/37 03-5526, reinwein.myriam@ng-d.de

### Mag. Dr. iur. Wieland

#### Mittmannsgruber

Allgemein beeideter und gerichtlich zertifizierter

Sachverständiger für Archivwesen



- ☞ Begutachtung von Archivalien und Ermittlung des Wertes
- ☞ Transkriptionen neuzeitlicher Handschriften des 18. bis 20. Jahrhunderts
- ☞ Nachforschungen über die Existenz bzw. die Wirksamkeit bestimmter alter Rechte oder Rechtsverhältnisse
- ☞ genealogische Forschungen (Feststellung von familiären Zusammenhängen, Überprüfung von Verwandtschaftsverhältnissen)
- ☞ Erbenermittlung

Teistlergutstraße 3, 4040 Linz, T 0732/730950, Dienst  
0732/7070/2980, e-mail: wi.mi@sachverstaendiger-aw.net,  
Homepage: www.sachverstaendiger-aw.net

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Natur und Land \(vormals Blätter für Naturkunde und Naturschutz\)](#)

Jahr/Year: 2003

Band/Volume: [2003\\_1-2](#)

Autor(en)/Author(s): Pröbstl Ulrike

Artikel/Article: [Zwoa Brettln, a g'führiger Schnee - Auswirkungen von Beschneiungsanlagen im Alpenraum 15-18](#)